Aus der Universitäts-Kinderklinik in Hamburg
Direktor: Professor Dr. Degkwitz

Der Einfluß einer Kur im Mittelgebirge auf den Tonus der Hautcapillaren

Dissertation

zur

Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin

der

Medizinischen Fakultät der Hansischen Universität, Hamburg

vorgelegt von

Hubert Zilliken

1 9 3 8

Bernhard Sporn Verlag Zeulenroda

Gedruckt mit Genehmigung
der Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg

Berichterstatter: Prof. Dr. Degkwitz

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

D 18

Von der Universitäts-Kinderklinik Hamburg wurden in letzter Zeit in den verschiedenen Klimaten Deutschlands Untersuchungen und Messungen durchgeführt, um die Frage zu klären, welche Vorgänge sich im Organismus bei einem Klimawechsel abspielen, und ob bestimmte Klimaten besonders starke oder sogar spezifische Schutz- und Heilkräfte enthalten. Im Rahmen dieser Untersuchungen hat Herrmann im August des vergangenen Jahres an Kindern, die in Wyk auf Föhr zur Kur weilten, die Spannung der Hautgefäße gemessen. Als Endergebnis der Kur, die vier Wochen dauerte, konnte er bei allen Kindern eine Tonussteigerung feststellen, deren Werte zwischen 0,5 und 9,5 mm H_2O liegen, mit einem Durchschnittsergebnis von 5,4 mm H_2O. Im März dieses Jahres habe ich in Tabarz im Thüringer Wald Paralleluntersuchungen an Kindern und Erwachsenen durchgeführt, um die Wirkung einer Kur im Mittelgebirge auf den Tonus der Hautgefäße zu beobachten. Durch Vergleich der Resultate soll u. a. festgestellt werden, ob die Kurerfolge in Wyk den spezifischen klimatischen Faktoren der See oder lediglich dem Klima- und Milieuwechsel als solchem zuzuschreiben sind.

Tabarz liegt in etwa 400 m Höhe im nordwestlichen Teil des Thüringer Waldes am Fuße des Inselsberges (916 m), von drei Seiten ganz nahe, von der vierten etwas weiter mit Nadel- und Buchenhochwald umgeben. Sowohl die Wälder, die als Regulatoren von Luftwärme und Luftfeuchtigkeit angesehen werden, als auch der vorgelagerte Inselsberg bilden bei den aus Süd-West vorherrschenden Winden einen ausgezeichneten Windschutz. Die einzelnen Klimafaktoren wurden von W. J. Müller eingehend unter-

sucht. Ich beschränke mich auf die Wiedergabe der wichtigsten klimatischen Sonderheiten.

Der Luftdruck ist hier um 36 mm geringer als in Meereshöhe. Die mit der Druckverminderung einhergehende Sauerstoffabnahme ist jedoch in dieser Höhe zu gering, um physiologische Wirkungen wie Zunahme der Erythrozyten zu zeigen. Die Temperaturschwankungen sind verhältnismäßig minimal und bewegen sich zwischen 14,4° C als höchstes Monatsmittel im Juli und minus 1,5° C als tiefstes im Januar. Der gleichmäßige Temperaturablauf mit einer Jahresamplitude von nur 15,9° C hat einen milden Winter und kühlen Sommer mit starker nächtlicher Abkühlung an heißen Tagen zur Folge. Hierfür sorgt einerseits der Wald, der hohe Temperaturen nicht aufkommen läßt, zum andern der Bergwind, der am Abend kühle Luft ins Tal hinabbringt. — Tabarz hat ebenso wie die Küstengebiete einen hohen relativen Feuchtigkeitsgehalt der Luft, zum größten Teil bedingt durch die reichlichen Waldbestände in der Umgebung, die durch Aufspeicherung von Wasser ähnlich wie die See wirken und der Atmosphäre dauernd Feuchtigkeit zuführen. Es handelt sich aber keineswegs um ein feuchtes Waldklima. Durch den hohen relativen Feuchtigkeitsgehalt der Luft bei mittleren Temperaturen treten die beiden Extreme Schwüle und feuchte Kälte sehr selten auf. Der neben der hohen relativen Feuchtigkeit vorhandene ziemlich geringe absolute Gehalt der Luft an Wasserdampf — im Gegensatz zum Seeklima — und die Höhenlage von Tabarz lassen auch eine starke Strahlungsintensität der Sonne erwarten. Weiter wurde für Tabarz eine niedrige und gleichmäßige Abkühlungsgröße festgestellt, die schonend auf den Energievorrat des Körpers wirkt. Sie gibt an, welchen Wärmeanspruch ein Klima an den Menschen stellt. Auch haben wir hier nicht den trüben Himmel, wie er sich oft an der See findet. — Durch Messungen der Kondensationskerne konnte auch zahlenmäßig die Allergenarmut der Luft, die schonend auf die Schleimhäute des Respirationstraktes wirkt, nachgewiesen werden. (Tabarz durchschnittlich 3500 Kerne,

Großstädte bis zu 100 000). Zusammenfassend läßt sich sagen, daß der Thüringer Wald ein gleichmäßiges und mildes Reizklima hat, dem die starken Reize des Meeres und des Hochgebirges fehlen.

Bevor ich über meine Untersuchungen berichte, möchte ich kurz einige physiologische Tatsachen über Funktion und Verhalten der Hautcapillaren vorausschicken. Die Capillaren führen der Haut die für ihre Ernährung und ihr Wachstum notwendigen Substanzen zu. Sie sind von größter Bedeutung für die Regulierung der normalen Blutversorgung und die Austauschbedingungen zwischen dem Gewebe und dem durchfließenden Blut. Im Abwehrmechanismus der Haut gegen Schädigungen der verschiedensten Art bilden sie einen wesentlichen Faktor. Eine weitere wichtige Funktion ist die Regulierung der Körpertemperatur durch Erweiterung und Verengerung. Neben der passiven Dehnung durch den arteriellen Blutdruck besitzen die Hautcapillaren einen eigenen Tonus, der unabhängig von den Reaktionen in den Arterien Zusammenziehungen und Erschlaffungen bewirken kann. Von den Faktoren, die die Spannung der Hautgefäße beeinflussen, sind vor allem Temperaturschwankungen und die druckherabsetzende Wirkung der ultravioletten Strahlen der Sonne zu nennen. Diese Tatsache erklärt auch die saisonmäßige Änderung des Tonus während der einzelnen Jahreszeiten. — In der Haut wie auch in anderen Organen sind normalerweise nicht alle Capillaren offen. Nach Krogh läuft eine große Anzahl halb oder ganz leer. Sie bilden gewissermaßen die Reserven des ruhenden Gewebes und stehen für gesteigerte Ansprüche zur Verfügung. Dieses Verhalten der Capillaren ist demnach von großer biologischer Bedeutung.

Es gibt die verschiedensten Methoden zur Bestimmung des Capillartonus, und die von den einzelnen Autoren angegebenen Werte bewegen sich innerhalb weiter Grenzen. Am zweckmäßigsten und genauesten erwies sich bei der unblutigen Bestimmung das Capillartonometer von Kyling, mit dem ich meine Messungen durchgeführt habe. Eine Druckkammer von etwa 1 cm Tiefe ist

oben durch eine planparallele Glasplatte verschlossen. An der unteren Seite befindet sich eine luftdicht abschließende Membran aus Goldschlägerhaut, die sich nur wenig nach unten vorwölbt. Durch eine besondere Fixationsvorrichtung wird die Kammer mit Hilfe eines Getriebes in ausreichender Berührung mit der zu untersuchenden Haut gehalten. Der Luftraum der Kammer steht mit einem Wassermanometer und einem Gummigebläse zur Druckerzeugung in Verbindung.

Ich habe den Capillardruck an der Haut nahe dem Nagelfalze der Finger bestimmt, weil man hier den geringsten Farbumschlag leicht erkennen kann. Zur Vorbehandlung trocknet man die Haut des Fingerrückens mit Alkohol und bringt dann Cedernöl darauf. Der Finger liegt in einer Rinne unter der Druckkammer, deren Goldschlägerhaut den Nagelfalz berühren muß. Man erhöht dann langsam den Kammerdruck und liest auf der Manometerskala den Augenblick ab, in dem das Verschwinden der Hautrötung oder bei sinkendem Druck deren Wiedererscheinen eben bemerkbar wird.

Bei der Bestimmung des Capillardruckes kommt es sehr darauf an, stets unter den gleichen Bedingungen zu arbeiten, um Fehlerquellen zu vermeiden. Ich habe daher die Messungen in einem gleichmäßig temperierten Zimmer durchgeführt, da Temperaturveränderungen nach Lombard einen großen Einfluß auf den Capillardruck ausüben. Mit Rücksicht auf kleine Tagesschwankungen, die besonders bei vasolabilen Individuen beobachtet worden sind, wurden die Werte stets morgens unmittelbar nach dem Frühstück ermittelt. Die betreffenden Personen waren vorher noch nicht im Freien gewesen. Weiter ist es von Bedeutung, zur Vermeidung von Fehlerquellen die zu untersuchende Hand stets in Herzhöhe zu lagern. Unter dem Herzniveau ist der Capillardruck durch den Einfluß der hydrostatischen Kräfte gesteigert.

Das Verhalten des Capillartonus während der Kur wurde bei Kindern und bei Erwachsenen beobachtet. Die Kinder kamen

teils aus Hamburg, zum Teil aus Ostpreußen. Es handelte sich bei allen Kindern um leichtere Formen der Erholungsbedürftigkeit. Ein organisches Leiden, vor allem Tuberkulose konnte nirgends festgestellt werden. Schlechtes Gedeihen und ein gewisser Grad von Anfälligkeit, die sich in immer wiederkehrenden Anginen und Nasen-Rachenkatarrhen äußerte, war in vielen Fällen der Grund der Verschickung. Die Kinder waren in größeren Heimen untergebracht, die je vierzig aufnehmen konnten. Die Kur dauerte nur drei Wochen. Sie dürfte für die labileren Kinder, für die der Wechsel in der Lebensführung und des Klimas eine gewisse Belastung darstellt, an die sie sich erst gewöhnen müssen, zu kurz bemessen sein. Die Ergebnisse der verschiedenen Messungen bestätigen diese Auffassung; denn bis zum Tage der Abreise konnte ich bei den meisten Kindern ein allmähliches Steigen der Capillardruckwerte feststellen, die sich bei längerer Dauer der Kur gewiß noch erhöht hätten.

Bei den Erwachsenen, deren Gefäßtonus ich vier Wochen hindurch beobachtet habe, handelte es sich um einen weit höheren Grad der Erholungsbedürftigkeit. Es waren lauter kinderreiche Mütter aus Arbeiterkreisen des Thüringer Flachlandes, die von der N.S.-Volkswohlfahrt betreut wurden.

Auf den nachfolgend zusammengestellten Tabellen sind die bei den verschiedenen Messungen ermittelten Werte, nach der Größe der Tonussteigerung geordnet, zu sehen. Tabelle I zeigt das Verhalten des Capillardruckes bei den Hamburger Kindern an, Tabelle II das der Kinder aus Ostpreußen, Tabelle III enthält die Ergebnisse meiner Untersuchungen im Mütterheim.

Tabelle I.

Nr.	Alter	Capillardruck in mm H_2O				Endresultat
		12. März	19. März	25. März	30. März	
1	10	48	46	45	46	−2
2	10	49	49	50	49	0
3	11	41	39	42	43	+2
4	10	50	50	51	53	+3
5	9½	48	50	49	51	+3
6	10	49	52	54	54	+5
7	12	52	53	55	57	+5
8	11	60	62	63	65	+5
9	10½	45	48	50	51	+6
10	10	52	54	57	59	+7
11	12	28	31	36	35	+7
12	10½	52	56	60	61	+9

Tabelle II.

Nr.	Alter	Capillardruck in mm H_2O			Endresultat
		13. März	21. März	31. März	
1	10	33	32	34	+1
2	10½	48	49	51	+3
3	11	53	55	58	+5
4	10	40	43	45	+5
5	11	50	52	56	+6

Tabelle III.

Nr.	Alter	Capillardruck in mm H_2O			Endresultat
		13. März	24. März	5. April	
1	34	60	57	58	− 2
2	31	48	49	48	0
3	28	51	52	52	+ 1
4	29	42	44	43	+ 1
5	27	30	32	32	+ 2
6	23	48	50	51	+ 3
7	44	39	41	43	+ 4
8	31	58	61	62	+ 4
9	43	38	40	43	+ 5
10	41	39	42	45	+ 6
11	27	45	49	51	+ 6
12	26	48	51	55	+ 7

Die erste Messung wurde am 3. Tage nach Beginn der Kur ausgeführt. Bis dahin hatten sich die Kinder an ihre neue Umgebung gewöhnt, und der Capillardruck, der sich durch den psychischen Milieuwechsel während der ersten Tage vielleicht geändert hatte, war wiederum zur Norm zurückgekehrt.

Im Verlaufe der Kur habe ich dann bis zum Tage der Abreise in bestimmten Abständen die Spannung der Capillaren in der vorhin geschilderten Weise geprüft. Mit wenigen Ausnahmen konnte ich dabei ein stetes Steigen des Capillardruckes feststellen, das bis zum Abschluß der Kur anhielt. Als Endergebnis wiesen von siebzehn Kindern fünfzehn eine Tonussteigerung auf, deren oberste Grenze bei 9 mm H_2O liegt. Nr. 2 der ersten Tabelle zeigte überhaupt keine Beeinflussung des Capillardruckes durch die

Kur, bei Nr. 3 konnte ich sogar eine Tonusverminderung um 2 mm H_2O feststellen. Dieses Kind war schwächlich, appetitlos, stets unlustig und übererregbar. Es verspürte überhaupt kein Anschlußbedürfnis, das im allgemeinen bei Kindern wesentlich ausgeprägter ist als bei Erwachsenen. Es machte auch insofern eine Ausnahme, als das Körpergewicht am Ende der Kur keine Veränderung zeigte, während alle übrigen Kinder eine Gewichtszunahme bis zu 3½ kg aufwiesen. Die Durchschnittssteigerung des Capillartonus bei den Hamburger Kindern (Tabelle I) beträgt 4,2 mm, die der Ostpreußen (Tabelle II) 4,0 mm H_2O. Die Differenz von 0,2 mm ist zu minimal, als daß man daraus irgendwelche Folgerungen bezüglich der Herkunft der Kinder aus verschiedenen Klimaten ziehen könnte.

Betrachten wir nun das Verhalten des Capillardruckes bei den Erwachsenen (Tabelle III), die ich vier Wochen hindurch beobachtet habe. Die Frauen stammten sämtlich aus dem Thüringer Flachland. Auch für sie war mit der Verschickung nach Tabarz ein Klimawechsel verbunden; denn man muß bei dem Klima in Thüringen differenzieren zwischen dem Lokalklima der Ebene und dem Mittelgebirgsklima des Thüringer Waldes. Allerdings war der Wechsel nicht so unterschiedlich und so stark wie bei den Kindern aus Hamburg und Ostpreußen. Von den zwölf Frauen zeigten nach beendeter Kur neun eine Tonussteigerung bis zu 7 mm H_2O. Der Capillardruck bei 2 Frauen blieb unverändert, während bei einer Frau die Hautgefäße um 2 mm detonisiert waren. Einen eindeutigen Grund für diese Tonusabnahme konnte ich hier nicht ausfindig machen. Die Durchschnittssteigerung des Capillardruckes bei den Frauen beträgt 3,1 mm. Dieses Ergebnis liegt um 1,1 mm unter dem Durchschnittsergebnis der Kinder aus Hamburg, während die Gewichtszunahme der Frauen die der Kinder übersteigt. Die Tatsache, daß beide aus verschiedenen Klimaten stammen, kann zur Erklärung der Differenz in der Tonuszunahme nicht verwertet werden, weil es in dem einen Falle lauter Kinder, im anderen nur Erwachsene waren. Mit hoher

Wahrscheinlichkeit ist die größere Tonussteigerung bei den Kindern darauf zurückzuführen, daß Reize jeglicher Art den kindlichen Organismus in einem weit stärkeren Grade beeinflussen als den Erwachsener.

Beim Vergleich der in Tabarz ermittelten Capillardruckwerte mit denen, die Herrmann in Wyk feststellte, fällt auf, daß erstere um ein beträchtliches höher liegen. Dieser Unterschied findet seine Erklärung in der saisonmäßigen Änderung des Tonus der Hautgefäße während der einzelnen Jahreszeiten. Rajka und Wessely haben auf Grund eingehender Untersuchungen festgestellt, daß die Werte im Winter am höchsten sind, während um die Mitte des Frühjahres eine starke Herabsetzung des Capillardruckes einzutreten pflegt. Herrmann führte seine Untersuchungen in Wyk im August durch. Die von mir angegebenen Werte wurden im März ermittelt. Dieser jahreszeitliche Unterschied erklärt die höheren Capillardruckwerte bei den in Tabarz durchgeführten Untersuchungen.

Es ist nun die Frage zu entscheiden, wodurch diese Kurerfolge in Form von Tonussteigerungen der Capillaren in Tabarz wie auch in Wyk erzielt wurden. Spezifische klimatische Eigenschaften und Wirkungen allein können nicht die Ursache der Spannungserhöhung der Haut darstellen; denn unter grundverschiedenen klimatischen Einflüssen — in Wyk ausgesprochenes Seeklima mit seinen starken Reizen auf Haut und Schleimhäute, in Tabarz das reizmilde Schonklima des Mittelgebirges — sind die gleichen Tonussteigerungen als Ausdruck des Kurerfolges erzielt worden. Diese Tatsache zeigt, wie unspezifisch die meisten Klimaeigenschaften wirken, und daß es weniger spezifische Einflüsse eines bestimmten Klimas als der Klimawechsel war, der die stimulierende Wirkung auf die Hautcapillaren ausübte.

Neben dem Klimawechsel kommt für den Kurerfolg als ein weiteres wichtiges Moment die mit ihm verbundene Veränderung der engeren Umwelt und der Lebensgestaltung mit ihren schonenden und reizenden Einflüssen auf Körper und Psyche in Frage.

Das Leben in einer größeren Gemeinschaft, das Erleben der Berge mit den überwältigenden Eindrücken besonders auf die Kinder der Großstadt, der ausgedehnte Aufenthalt im Freien, das Spielen und Wandern in den prächtigen Wäldern, wodurch infolge der erhöhten Muskelbewegung und ungewohnten Hautreize der Appetit gesteigert wurde, dazu kommt noch die reichliche und richtige Ernährung, die zweckmäßige Gestaltung und der geregelte Betrieb in den einzelnen Heimen, all' diese Faktoren dürften neben dem Klimawechsel in gleichem Maße mitbestimmend für den Erfolg der Kur gewesen sein.

Zusammenfassend ergibt sich aus meinen Ausführungen, daß ein Klimawechsel unter grundverschiedenen klimatischen Bedingungen in gleicher Weise tonisierend auf die Capillaren der Haut gewirkt hat. Man darf also spezifische Klimaeinflüsse und Heilerfolge in einem bestimmten Klima nicht allzusehr in den Vordergrund stellen. Der Wechsel des Milieus und die optimale Lebensgestaltung in den einzelnen Heimen sind ebenso sehr an dem Kurerfolg in Gestalt der Tonuserhöhungen der Hautcapillaren beteiligt gewesen.

Zum Schluß ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. Degkwitz, Direktor der Universitäts-Kinderklinik Hamburg, für die gütige Überlassung des Themas und der Apparatur meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Desgleichen danke ich an dieser Stelle verbindlichst Herrn Dr. med. W. Müller sowie der Kurverwaltung Tabarz für ihre freundlichen Bemühungen um das Zustandekommen dieser Arbeit.

Literaturangabe.

Herrmann: Wie reagiert der Capillardruck der Haut auf eine Kur in Wyk? (Dissertation 1936).

W. J. Müller: Großtabarz im Thüringer Wald als klimatischer Kurort. Verlag Schmidt & Co., Friedrichroda.

Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, Abt. V, Teil 4, I.

Rajka und Wessely: Über das Verhalten des Capillardruckes unter physiologischen und pathologischen Verhältnissen. Zeitschr. f. d. ges. experimentelle Medizin, Bd. 57.

Krogh: Anatomie und Physiologie der Capillaren.

Lebenslauf.

Am 5. April 1910 wurde ich als Sohn des Landwirtes Johann Zilliken und seiner Ehefrau Helene geb. Peil in Borr, Regierungsbezirk Köln geboren. Von 1916 bis 1922 besuchte ich die Volksschule meines Heimatortes, darauf bis Ostern 1927 die Höhere Stadtschule in Zülpich i. Rhld. Anschließend war ich vier Jahre Schüler des Staatl. St.-Michael-Gymnasiums in Münstereifel, das ich 1931 nach bestandener Reifeprüfung verließ.

Mein Medizinstudium begann ich im Sommersemester 1931 in Würzburg, wo ich 1934 die ärztliche Vorprüfung bestand. Im Sommersemester 1935 studierte ich in Rostock. Die letzten vier klinischen Semester verbrachte ich in Hamburg. Hier begann ich im September 1937 mit dem medizinischen Staatsexamen.

Hubert Zilliken.